

# COLOR IMAGE PICKUP ELEMENT AND SIGNAL PROCESSING DEVICE

Publication number: JP4088785

Publication date: 1992-03-23

Inventor: YAMAGAMI MIGAKU; SASAKI TAKU

Applicant: CANON KK

Classification:

- International: G02B5/20; H04N9/07; G02B5/20; H04N9/07; (IPC1-7): G02B5/20; H04N9/07

- European:

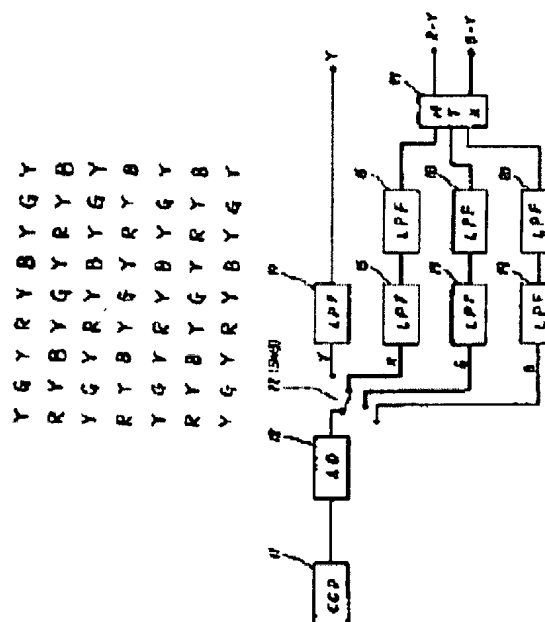
Application number: JP19900204780 19900731

Priority number(s): JP19900204780 19900731

Report a data error here

## Abstract of JP4088785

**PURPOSE:** To reproduce two color difference signals in an excellent color and to implement picture reproduction with high resolution by arranging Y picture elements in an offset at a period of basic picture element and arranging offset structure to RGB at the basic sampling period and at a period thrice the basic sampling period. **CONSTITUTION:** Y picture elements are arranged in a checkered pattern the same as the Bayer arrangement and sampled with high resolution. Offset sampling structure is adopted also for RGB. At first, a signal read from a CCD 1 is AD-converted by an A/D converter 12 and fed to respective processing blocks of YRGB by a color separator 22. A picture element corresponding to a part with no information is interpolated by an interpolation filter 14 to be a final Y signal. Similarly, the RGB signal is interpolated by the interpolation filter. The RGB signal passes through the filter above and is linearly converted into final R-Y, B-Y signals by a matrix computing element 21.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

平4-88785

⑬ Int. Cl.<sup>5</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成4年(1992)3月23日

H 04 N 8/07  
G 02 B 5/20

1 0 1

A

8943-5C  
7724-2K

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全5頁)

⑮ 発明の名称 カラー撮像素子及び信号処理装置

⑯ 特 願 平2-204780

⑰ 出 願 平2(1990)7月31日

⑱ 発 明 者 山 上 琢 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内  
⑲ 発 明 者 佐 々 木 卓 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内  
⑳ 出 願 人 キヤノン株式会社 東京都大田区下丸子3丁目30番2号  
㉑ 代 理 人 弁理士 丸 島 儀一 外1名

# 明 細 書

## 1. 発明の名称

カラー撮像素子及び信号処理装置

## 2. 特許請求の範囲

- (1) 輝度情報を標本化する画素が基本標本化周期のオフセット構造に配列されており、その他の画素には少なくとも3種類の第1、第2、第3の色情報を標本化する画素が配列されており、それぞれの色情報を標本化する画素は、縦横それぞれの方向に対して基本標本化周期及び基本標本化周期の3倍の周期、あるいは縦横それぞれの方向に対して基本標本化周期の3倍及び基本標本化周期でオフセット構造に配列されていることを特徴とするカラー撮像素子。
- (2) 請求項(1)の撮像素子と、前記撮像素子により得られた情報から、輝度信号を形成すると共に、前記第1、第2、第3の色情報から色差信号を信号処理手段を有する信号処理装置。

## 3. 発明の詳細な説明

[産業上の利用分野]

本発明は単板カラービデオカメラや電子スチルカメラに用いるカラー撮像素子及び信号処理装置に関する。

[従来の技術]

従来この種の装置においてUSP3971065に開示されているようにいわゆるBayer配列の色フィルタを装着した撮像素子を用いることが提案されている。

Bayer配列とは第2、3図に示すようにYRB、或はGRBの色フィルタを用い、YまたはGのフィルタはオフセットサブサンプリング状に配置して、他の二色は位相をずらして正方形格子状に配置するものである。

[発明が解決しようとしている課題]

第2図のYRB方式の配列に関しては第4図のような処理方式が考えられる。すなわちCCDからの出力はサンプルホールド回路2によりYRBそれぞれの色信号に分離された後、それぞれの信号に対してLPE3~6をかけられ、マトリックス回路7でR-Y、B-Yの二つの色差信号に変換される。前

記LPF3はYの信号についてはオフセットサブサンプリングされたデータから存在しない画素を補間するためのフィルタを含んでおり、LPF4~6は色差の帯域に制限するためのフィルタを含む。LPF3の出力は最終的なYの信号として用いられる。

以上のような撮像素子及び処理方式では次のような問題が生じる。すなわち、Yに対応する画像は輝度情報をサンプリングするために光学分光フィルタをつけない、或は広い波長透過特性を持った光学分光フィルタを装着するので、RまたはBのフィルタを装着した画素よりも、光電変換された電荷が早く飽和してしまうなど、YとR/Bとの色バランスが非常にとりにくく、色再現が難しいという問題があった。

この問題を解決するため、普通は第3図示のGRB色配列を用い、第5図のような処理方式がとられる。

すなわち、G、R、Bに対して、第4図の処理と同様それぞれのサンプリング構造にあわせた補間LPF3~5を用い低域周波数成分からなるG、R、Bの信号を得、マトリクス回路7によってYL、R

でオフセット構造に配列する。そして2つの色差はG、R、Bの信号から形成し、Y信号は、Yの画素情報のみから形成する。以上の方式によって前記従来例の欠点を補うものである。

#### 【実施例】

以下に具体的な例を用いて本方式を説明する。

本発明の撮像素子色配列を第1図に示す。YについてはBayer配列と同じ市松配置（オフセットサブサンプリング配置）であり、従って高解像度の標本化がなされている。RGBについてもオフセットサブサンプリング構造にすることで解像力を保持するようにしている。

この撮像素子のための処理方式を第2図に示す。図中においては、例えばCCD出力をサンプリングするためいわゆるCDS回路やホワイトバランス、ガンマ変換など本発明に関係のない部分は省略している。

まずCCD1から読み出された信号は、AD変換器12においてAD変換され色分離装置22によって、YRGBそれぞれの処理ブロックへ送られる。

-Y、B-Yの信号を得る。YLは輝度の低周波数成分である。一方、YL信号だけでは解像度の劣化が伴うので、Gの補間信号に対してハイパスフィルタを通し、高域信号GHを得て、YLと加算することにより最終的なY信号を形成する。この方式であれば2つの色差信号R-Y、B-Yは図2のYRBの場合に比べて、正確な信号を形成できるので色再現性のよい画像が復元できる。反面、輝度信号を高域成分をGの高域成分GHで代用しているために、特に赤い被写体において高域情報が再現されにくく、などの欠点を有している。

#### 【課題を解決するための手段】

本発明は上記従来方式を改善することを目的とし、Bayer配列の持っている優れた特徴を保ったまま、色再現がよく、かつ、高解像度の画像再現を提供するものである。

本発明はYを基本画素周期でサブサンプリング状に配置し、RGBについてはそれぞれの色情報を標本化する画素は、縦横それぞれの方向に対して基本標本化周期および基本標本化周期の3倍の周期

Y信号は補間フィルタ14によって情報のない部分の画素が補われて最終的なY信号になる。この補間フィルタはいわゆる二次元FIRフィルタの形で実現される。具体的な係数は例えば第3図に示すようなものを用いる。

同様にRGB信号も補間フィルタにより補間される。

補間フィルタは2つのグループに分かれ、オフセットサブサンプリングについての補間フィルタ15、17、19を通った後横方向の補間フィルタ16、18、20を通る。補間フィルタ15、17、19については、その係数は、補間フィルタ14と同じものでよい。ただし、その横方向の基本周期はYのときの3倍になる。補間フィルタ16、18、20については、その具体的な係数は例えば第4図に示すようなものを用いる。

RGBは以上のフィルタを通った後、マトリクス演算器21により最終的なR-Y、B-Yの信号に線型変換される。なお全てのフィルタはそれぞれ異なった遅延特性を持つため、位相あわせのため

の不図示の遅延器が必要となる。

〔他の実施例〕

第2図の例では全ての処理を同時に行うことを考へて並行処理の形にしているが静止画のみを対象として逐次処理の形にすればLPFを兼用させることもできる。その実施例を第5図に示す。

まずCCD11から読み出された信号は、AD変換器12によりAD変換され一旦バッファメモリ13に蓄えられる。そしてその後の処理はバッファメモリ13よりY、G、R、Bの順に読み出され処理される。例えばYの信号を読み出すときはY以外の画素の値は0にして以降のフィルタを入力される。

Yの処理を行うときはスイッチsw1～sw3はそれぞれa、b、aに接続される。LPF14は第2図のLPF14と同仕様のものである。

Rの処理を行うときはsw1～sw3はそれぞれa、a、cに接続される。まずLPF14によってオフセットサブサンプリング状の標本値を格子状に補間する。Rのデータ周期は横方向にYの三倍になっているためLPF14へ入力する前に横方向に3分の1

標本化周期及び基本標本化周期の3倍の周期でRGBをオフセット構造に標本化する例を示したが、縦横それぞれの方向に対して基本標本化周期の3倍及び基本標本化周期でオフセット構造に標本化しても本発明と同様な効果が得られることは明かである。

〔発明の効果〕

本発明の撮像素子および信号処理方式を用いれば色再現性の良かつ高解像度のカラー画像再現が可能となる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の色配列例図、

第2図は本発明の色配列のための信号処理構成例図、

第3図はオフセットサブサンプリングされたデータに対する補間フィルタの係数の一例図、

第4図は格子状にサンプリングされたデータに対する補間フィルタの係数の一例図、

第5図は本発明の色配列のための他の信号処理構成例図、

に間引く。そして出力する時に横方向に一画素おきに0を二つ挿入する。その結果、縦横それぞれの方向に対して基本標本化周期、および基本標本化周期の3倍の周期の格子状に補間される。従って第2図のLPF16と同様の仕様のLPF16に基本周期全ての画素データが得られる。そしてバッファメモリ23に格納される。

Gの処理を行うときはsw1～sw3はそれぞれb、a、bに接続される。補間はRと同様に行われる。そしてバッファメモリ24に格納される。Bの処理を行うときはsw1s～w3はそれぞれb、a、dに接続される。補間はRと同様に行われる。そしてマトリクス演算器21に入力される。この時点でバッファメモリ6、7に格納されていたRとGの信号も読み出してマトリクス演算器21に入力される。

以上の処理方式によって逐次的にY、R-Y、B-Yの信号が得られる。

本発明はRGBの代りに補色のCy、Ye、Mg（シアン、イエロー、マゼンタ）を使用してもよい。また実施例では縦横それぞれの方向に対して基本

第6図はYRBのBayer配列図、

第7図はRGBのBayer配列図、

第8図はYRBのBayer配列のための従来の信号処理回路図、

第9図はRGBのBayer配列のための従来の信号処理回路図である。

出願人 キヤノン株式会社

代理人 丸 島 儀 一  
西 山 恵 三



第3回

[illegible]

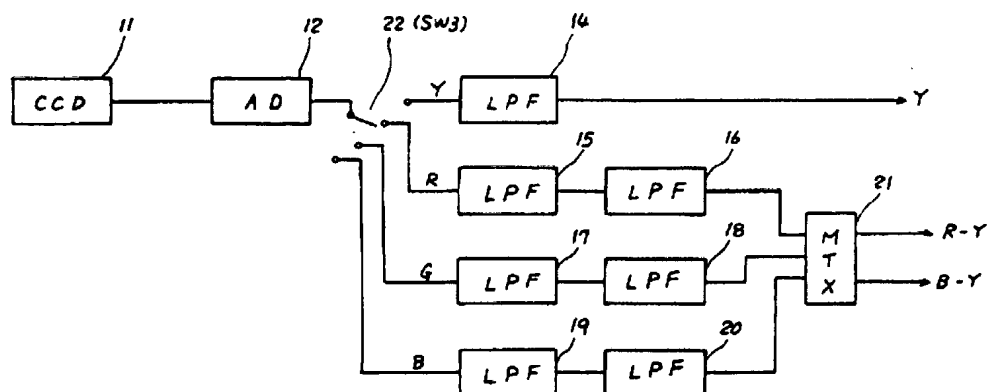
第4回

$$\frac{1}{12} \{ 1 \quad 2 \quad 3 \quad 4 \quad 5 \quad 6 \quad 5 \quad 4 \quad 3 \quad 2 \quad 1 \}$$

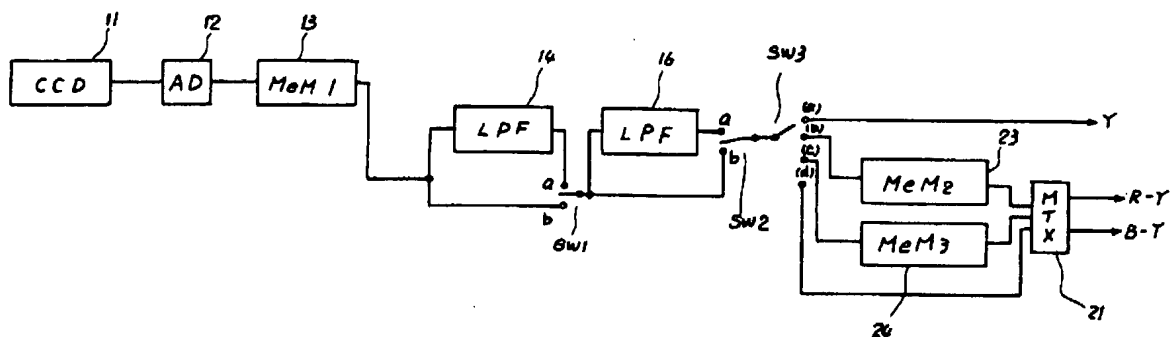
第 1 回

Y G Y R Y B Y G Y  
R Y B Y G Y R Y B  
Y G Y R Y B Y G Y  
R Y B Y G Y R Y B  
Y G Y R Y B Y G Y  
R Y B Y G Y R Y B  
Y G Y R Y B Y G Y

第 2 回



第5図



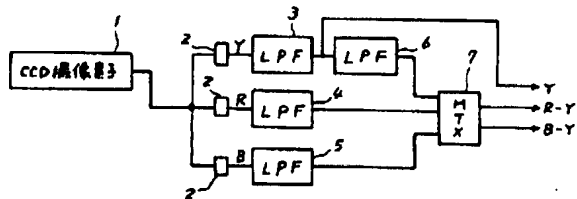
第6図

|   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|
| Y | R | Y | R | Y | R |
| B | Y | B | Y | B | Y |
| Y | R | Y | R | Y | R |
| B | Y | B | Y | B | Y |

第7図

|   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|
| G | R | G | R | G | R |
| B | G | B | G | B | G |
| G | R | G | R | G | R |
| B | G | B | G | B | G |

第8図



第9図

